

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①0 DE 40 13 610 A 1

⑤1 Int. Cl. 4:  
B 29 C 47/22

②1 Aktenzeichen: P 40 13 610.8  
②2 Anmeldetag: 27. 4. 90  
④3 Offenlegungstag: 2. 5. 91

DE 40 13 610 A 1

③0 Innere Priorität: ③2 ③3 ③1  
26.10.89 DE 39 35 701.5

⑦1 Anmelder:  
Reifenhäuser GmbH & Co Maschinenfabrik, 5210  
Troisdorf, DE

⑦4 Vertreter:  
Andrejewski, W., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Honke, M.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Masch, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;  
Albrecht, R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 4300  
Essen

⑦2 Erfinder:  
Halter, Hartmut, 5210 Troisdorf, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Verfahren zum Betrieb einer Blasfolien-Extruderanlage und für das Verfahren eingerichtete  
Blasfolien-Extruderanlage

Verfahren zum Betrieb einer Blasfolien-Extruderanlage für die Herstellung einer Kunststoffolie aus thermoplastischem Kunststoff. Die Blasfolien-Extruderanlage weist einen Blaskopf, am Blaskopf eine Ringspaltdüse mit innerer und/oder äußerer geschlossen umlaufender Ringspaltdüsenlippe aus Metall für den Austritt des thermoplastifizierten Kunststoffes sowie eine Einrichtung zum Aufblasen der Folienblase auf. Im Bereich der Ringspaltdüse wird die Dicke der Kunststoffolie nach Maßgabe von Dickenmeßwerten einer Dickenfehlerkorrektur unterworfen. Es wird mit zumindest einer elastisch verformbaren Ringspaltdüsenlippe gearbeitet. Die elastisch verformbare Ringspaltdüsenlippe wird durch zumindest eines von über ihren Umfang verteilten Stellelementen, die im wesentlichen in radialer Richtung wirken, vorgespannt. Die Dickenfehlerkorrektur wird über die elastische Verformung dieser Ringspaltdüsenlippe durch die in radialer Richtung wirkenden Stellelemente bewirkt. Auch eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens wird angegeben.

DE 40 13 610 A 1

## DE 40 13 610 A1

1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Blasfolien-Extruderanlage für die Herstellung einer Kunststoffolie aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Blasfolien-Extruderanlage einen Blaskopf, am Blaskopf eine Ringspaltdüse mit innerer und/oder äußerer, geschlossen umlaufender Ringspaltdüsenlippe aus Metall für den Austritt des thermoplastifizierten Kunststoffs sowie eine Einrichtung zum Aufblasen des Folienschlauches aufweist und wobei im Bereich der Ringspaltdüse die Dicke der Kunststoffolie nach Maßgabe von Dickenmeßwerten einer Dickenfehlerkorrektur unterworfen wird. Die Erfindung betrifft fernerhin eine Blasfolien-Extruderanlage, die für das erfindungsgemäße Verfahren eingerichtet ist. — Es versteht sich, daß die Einrichtung zum Aufblasen des aus dem Blaskopf austretenden Folienschlauches zur Folienblase auch eine Innenkühlung bewirken kann. Die Folienblase wird kontinuierlich flachgelegt und bildet die Kunststoffolie, die in Form von zwei einlagigen Bahnen oder doppellagig als flachgelegter Folienschlauch zu einem Coil aufgewickelt wird. — Dickenfehler in der Kunststoffolie treten aus verschiedenen Gründen auf, z. B. weil die Bauteile der Ringspaltdüse aus fertigungstechnischen Gründen nicht vollkommen kreisförmig rund gestaltet und nicht ideal konzentrisch zueinander angeordnet werden können. Dickenfehler können aber auch auf Temperaturgradienten im Folienschlauch, unterschiedlicher Masseverteilung und anderen Störungen beruhen. Die Dickenfehlerkorrektur ist erforderlich, weil die Weiterverarbeitung der Kunststoffolien in engen Toleranzen gleiche Foliendicke verlangt, darüber hinaus aber auch, um sicherzustellen, daß die Kunststoffolien ausreichend genau zu einem Coil zylindrischer Kontur aufgewickelt werden können. In der Formulierung, daß im Bereich der Ringspaltdüse die Dicke der Kunststoffolie nach Maßgabe von Dickenmeßwerten einer Dickenfehlerkorrektur unterworfen wird, kommt zum Ausdruck, daß an dieser Stelle auf den Folienschlauch Einfluß genommen wird und folglich die Dicke der Kunststoffolie mittelbar über den Folienschlauch beeinflußt wird.

Zur Ermittlung der Dickenfehler kann eine entsprechende Messung am Folienschlauch oder unmittelbar an der Kunststoffolie vor dem Aufwickeln der Kunststoffolie zum Coil durchgeführt werden, es kann aber auch eine mittelbare Ermittlung erfolgen und dazu die Kontur des sich bildenden Coils vermessen werden.

Bei dem bekannten Verfahren, von dem die Erfindung ausgeht (DE 29 50 003, DE 30 02 903), wird das temperaturabhängige rheologische Verhalten des Folienschlauches zum Zwecke der Dickenfehlerkorrektur ausgenutzt. Es erfolgt eine bereichsweise unterschiedliche Kühlung oder Aufheizung. Dazu ist der Blaskopf im Bereich der Ringspaltdüse in Temperiersektoren aufgeteilt, die von der Einrichtung zur Messung des Dickenfehlerprofils über einen Rechner gesteuert werden. Das beeinflußt störend die optische Qualität der hergestellten Kunststoffolien. Darüber hinaus ist der erreichte Korrektoreffekt in erheblichem Maße verbesserungsbedürftig. Zumeist muß zusätzlich beim Aufwickeln der Kunststoffolie zum Coil eine Fehlerverteilung durchgeführt werden. Um diese zu erreichen, wird entweder der Blaskopf mit der Ringspaltdüse in eine zumeist hin- und her drehende periodische Bewegung versetzt und/oder es wird die sogenannte Flachlegevorrichtung entsprechend periodisch bewegt. Das ist aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das ein-

2

gangs beschriebene Verfahren so zu führen, daß eine gegenüber den bekannten Maßnahmen wesentlich verbesserte Dickenfehlerkorrektur erreichbar ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe lehrt die Erfindung, daß mit zumindest einer elastisch verformbaren Ringspaltdüsenlippe gearbeitet wird, daß die elastisch verformbare Ringspaltdüsenlippe durch zumindest eines von über ihren Umfang verteilten Stellelementen, die im wesentlichen in radialer Richtung wirken, vorgespannt wird, und daß die Dickenfehlerkorrektur über die elastische Verformung dieser Ringspaltdüsenlippe durch die in radialer Richtung wirkenden Stellelemente bewirkt wird. Im Rahmen der Erfindung wird vorzugsweise mit einer elastisch verformbaren äußeren Ringspaltdüsenlippe gearbeitet, weil eine äußere Ringspaltdüsenlippe auf einfache Weise an die Stellelemente angeschlossen werden kann. Insbesondere bei Blasköpfen mit Ringspaltdüsen großen Durchmessers kann aber auch mit einer elastisch verformbaren inneren Ringspaltdüsenlippe gearbeitet werden. Die Kombination beider Maßnahmen ist möglich. Jedenfalls kann erfindungsgemäß bei ausreichend genauer unmittelbarer oder mittelbarer Messung des Dickenfehlerprofils der Kunststoffolie auf fehlerverteilende Maßnahmen, wie beispielsweise die hin- und her gehende Rotation des Blaskopfes und/oder einer Flachlegevorrichtung, vollkommen verzichtet werden, nichtsdestoweniger jedoch ein Coil mit einer sehr genauen Zylinderkontur erzeugt werden.

Für die Dickenfehlermessung stehen die verschiedensten Meßverfahren zur Verfügung. Handelt es sich um eine unmittelbare Dickenfehlermessung an der Kunststoffolie, so kann mit Durchstrahlungsmessung gearbeitet werden. Man kann aber auch mit Temperaturmessungen im Bereich des aus der Ringspaltdüse austretenden Folienschlauches arbeiten. Wird eine mittelbare Messung des Dickenfehlers der Kunststoffolie durchgeführt, so besteht die Möglichkeit, die Kontur des sich bildenden Coils zu messen und bei einer Abweichung dieser Kontur von der vorgegebenen Zylinderkontur die Dickenfehlerkorrektur durchzuführen. Es versteht sich, daß dabei mit den üblichen rechnergestützten Meß- und Regeleinrichtungen gearbeitet wird.

Arbeitet man nach dem erfindungsgemäßen Verfahren so ist im allgemeinen über den Umfang der elastisch verformbaren Ringspaltdüsenlippe eine Vielzahl von Stellelementen angeordnet. Z. B. kann mit 50 bis 100 Stellelementen gearbeitet werden. Die äußere Ringspaltdüsenlippe erfährt durch die Vorspannung eine Druckvorspannung. Die innere Ringspaltdüsenlippe erfährt durch die Vorspannung eine Zugvorspannung. Jedenfalls ist die vorgespannte Ringspaltdüsenlippe oder sind die vorgespannten Ringspaltdüsenlippen auf den Stellelementen gleichsam gelagert, und zwar im Sinne der Statik und in der Abwicklung betrachtet wie ein Durchlaufbalken. Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß eine so angeordnete und statisch abgestützte elastisch verformbare Ringspaltdüsenlippe ohne Störung der Gesamtzusammenhänge bereichsweise dickenfehlerkorrigierend verformt werden kann, indem das zur Fehlerkorrektur zusätzlich betätigte Stellelement entsprechend verstellt wird. Diese Verformung kann, bezogen auf die Ringspaltdicke, an jeder Ringspaltdüsenlippe eine positive oder eine negative Verformung sein.

Im einzelnen bestehen mehrere Möglichkeiten der weiteren Ausbildung des Verfahrens. So können die Stellelemente über den Umfang der Ringspaltdüsenlippe von Stellelement zu Stellelement oder gruppenweise unterschiedlich verstehend betätigt werden. Im Rahmen

## DE 40 13 610 A1

3

der Erfindung kann mit den verschiedensten Stellelementen gearbeitet werden. Im einfachsten Fall kann mit Schrauben gearbeitet werden, die von Hand oder über zugeordnete Stellmotore zum Zwecke der Dickenfehlerkorrektur verstellt werden. Im allgemeinen wird man jedoch mit Stellelementen arbeiten, die ohne weiteres als Stellglieder in entsprechende Steuerungen oder Regelkreise integriert werden können. In diesem Zusammenhang ist eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß mit piezoelektrischen Stellelementen gearbeitet wird und daß die piezoelektrischen Stellelemente zur Einstellung der Vorspannung mit einer elektrischen Ausgangsspannung beaufschlagt werden sowie diese zur Dickenfehlerkorrektur verändert wird. Insbesondere in diesem Falle empfiehlt es sich aus Symmetriegründen, mit identisch gleichen Stellelementen zu arbeiten und diese äquidistant über den Umfang der zugeordneten Ringspaltdüsenlippe zu verteilen. Solche Stellelemente sind an sich und auch bei Kalibrieraggregaten bei einer Strangpreßvorrichtung für thermoplastischen Kunststoff bekannt (DE 34 27 915). Das Verhalten einer elastisch verformbaren Ringspaltdüsenlippe unter dem Einfluß der nach Maßgabe des erfindungsgemäßen Verfahrens eingesetzten und aktivierten Stellelemente kann experimentell ermittelt werden. Es ist aber auch eine genaue rechnerische Analyse mit den Hilfsmitteln der modernen theoretischen Mechanik unter Anwendung der Finite Elemente Analysis möglich. Es versteht sich, daß die über die Stellelemente bewirkten Verformungen sehr klein sind, z. B. im  $\mu$ -Bereich liegen. Sie reichen aber überraschenderweise zur Dickenfehlerkorrektur aus. Im allgemeinen wird man die Ringspaltdüsenlippen so auslegen, daß sich Verformungswege bis zu 200  $\mu$ m erreichen lassen, was bei einer Ringspaltweite von etwa einem Millimeter eine 20%ige Einflußnahme auf die Dickentoleranzen ermöglicht.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Blasfolien-Extrusionsanlage des eingangs beschriebenen Aufbaus, die für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eingerichtet ist. Dabei ist zumindest eine elastisch verformbare Ringspaltdüsenlippe vorgesehen, wobei diese Ringspaltdüsenlippe über ihren Umfang verteilt im wesentlichen in radialer Richtung wirkende Stellelemente aufweist und wobei diese Stellelemente als Stellglied in einer Einrichtung zur Dickenfehlerkorrektur einbezogen sind. Im Rahmen der Erfindung liegt es, daß die Ringspaltlippe auf ihrer dem Spaltraum abgewandten Seite verformungsbegünstigende Ausbildungen, z. B. in axialer Richtung verlaufende Nuten, aufweist. Bei dieser Blasfolien-Extruderanlage sind vorzugsweise die Stellelemente als piezoelektrische Stellelemente ausgeführt, die mit einer vorgegebenen elektrischen Ausgangsspannung eine vorgespannte Ausgangslage der Ringspaltdüsenlippe bzw. der Ringspaltdüsenlippen definieren, wobei die Dickenfehlerkorrektur durch unterschiedlich positive und negative Änderungen der elektrischen Ausgangsspannung an den einzelnen Stellelementen oder an einzelnen Stellelementgruppen bewirkt wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlicher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 das Schema einer Anlage, die für das erfindungsgemäße Verfahren zum Betrieb der Anlage eingerichtet ist,

Fig. 2 im gegenüber der Fig. 1 wesentlich vergrößerten Maßstab einen Schnitt in Richtung A-A durch den

4

Gegenstand nach Fig. 1 mit Ringspaltdüse und Stellelementen,

Fig. 3 eine grafische Darstellung, die das erfindungsgemäße Verfahren erläutert.

Die in Fig. 1 dargestellte Blasfolien-Extruderanlage ist für die Herstellung einer Kunststoffolie aus thermoplastischem Kunststoff eingerichtet. Die Blaskopf-Extruderanlage besitzt einen Extruder 1, einen Blaskopf 2, im Blaskopf 2 eine kreisförmige Ringspaltdüse 3 mit umfangsgeschlossener äußerer Ringspaltdüsenlippe 4, die vorzugsweise aus Stahl besteht. Die Ringspaltdüse 3 ist für den Austritt des thermoplastischen Folienschlauches 5 eingerichtet. Eine Einrichtung zum Aufblasen des Folienschlauches 5 zur Schlauchfolienblase 6, die gleichzeitig einen Innenluftaustausch und damit eine Innenkühlung bewirkt, ist vorgesehen. — Die Schlauchfolienblase 6 wird im Ausführungsbeispiel über eine Flachlegeeinrichtung 7 zusammengedrückt, in zwei Kunststoffolienbahnen 8 aufgeteilt, von denen die rechte gezeichnet ist. Sie wird zu einem Coil 9 aufgewickelt, welches eine praktisch vollständige zylindrische Gestalt aufweist. Dazu sind besondere Maßnahmen verwirklicht. Man erkennt eine Einrichtung 10a zur Messung des Dickenfehlerprofils an der Schlauchfolienblase 6, zusätzlich erfolgt bei 10b eine Messung der Kontur des Coils 9 zum Zwecke der Feststellung von Abweichungen von der Zylinderform. Im Bereich der Ringspaltdüse 3 wird nach Maßgabe der Meßwerte des Dickenfehlerprofils eine Dickenfehlerkorrektur durchgeführt, und zwar mit besonderen Stellelementen 11.

In Fig. 2 sind von den zahlreichen über den Umfang der äußeren Ringspaltdüsenlippe 4 verteilten Stellelementen 11 einige durch Pfeile angedeutet. Aus einer vergleichenden Betrachtung der Fig. 1 und 2 entnimmt man, daß die Ringspaltdüsenlippe 4 verformbar eingerichtet ist. Dazu ist in der Fig. 2 in einem vergrößerten Ausschnitt B durch eine strichpunktierte Linie 12 verdeutlicht worden, daß sich der Durchmesser der Ringspaltdüsenlippe 4 bzw. deren Umfang unter dem Einfluß der Stellelemente 11 verändern kann. Dazu ist außerdem in einem vergrößerten Ausschnitt C mit starker Übertreibung durch eine strichpunktierte Linie 13 verdeutlicht worden, daß auch bereichsweise entsprechende Verformungen möglich sind. Die Verformungen sind wegen der Vorspannung so möglich, daß sie die Dicke des Ringspaltes vergrößern oder verkleinern. Zur Erzeugung der Vorspannung sind an die Ringspaltdüsenlippe 4 über deren Umfang verteilt die im wesentlichen in radialer Richtung wirkenden Stellelemente 11 angeschlossen und aktiviert. Die Einrichtungen 10a, 10b zur Messung des Dickenfehlerprofils arbeitet über einen Dickenfehlerkorrektur-Rechner 14 auf die Stellelemente 11. Die Ringspaltdüsenlippe 4 kann auf ihrer dem Spaltraum abgewandten Außenseite verformungsbegünstigende Ausbildungen, nämlich in axialer Richtung verlaufende Nuten 15 aufweisen, wie es in der Fig. 2 in einem Bereich angedeutet wurde.

Die Stellelemente 11 mögen im Ausführungsbeispiel als piezoelektrische Stellelemente ausgeführt sein. Sie definieren im Ausführungsbeispiel mit einer vorgegebenen elektrischen Ausgangsspannung eine durch Druckbeaufschlagung vorgespannte Ausgangslage der Ringspaltdüsenlippe 4. Diese Druckbeaufschlagung erfolgt in radialer Richtung und ist in Fig. 2 durch radial nach innen weisende Pfeile 16 an den Stellelementen 11 angedeutet worden. Die Dickenfehlerkorrektur erfolgt durch unterschiedliche positive und negative Änderungen der elektrischen Ausgangsspannung an den einzel-

nen Stellelementen 11 oder an einzelnen Stellelementengruppen. Diese Änderungen bewirken Änderungen der Druckbeaufschlagung der Ringspaltdüsenlippe 4, die der Druckvorspannung überlagert sind und in der Fig. 2 durch dünn ausgezogene Doppelpfeile 17 angedeutet sind. So entstehen bereichsweise Verformungen, welche die Dickenfehlerkorrektur bewirken.

In der Fig. 3 erkennt man eine untere grafische Darstellung. Die Abszissenachse entspricht in ihrer Länge einer Abwicklung der Ringspaltdüsenlippe 4. Über ihren Umfang verteilt ist eine Vielzahl von piezoelektrischen Stellelementen 11 angeordnet, also wesentlich mehr, als in der Fig. 2 dargestellt worden sind, entsprechend den Abschnitten der Abszissenachse. Die mittlere grafische Darstellung in der Fig. 3 verdeutlicht das Dickenfehlerprofil über die Breite der gesamten, der Ringspaltdüse 3 zugeordneten durch die Schlauchfolienblase 6 definierte Kunststoffolie.

Auf der Ordinatenachse der mittleren grafischen Darstellung in Fig. 3 sind die Dickenfehler in Prozent aufgetragen. Es wurde mit der Einrichtung 10a zur Messung des Dickenfehlerprofils, welches in Fig. 1 dargestellt worden ist, aufgenommen. Bezeichnet in der mittleren grafischen Darstellung die Abszissenachse die Nulllinie für den Dickenfehler, so erkennt man im (+)-Feld Dickenplusfehler und im (-)-Feld Dickenminusfehler, die über den Umfang der Kunststoffolienblase 6 verteilt sind. Die obere der grafischen Darstellungen in Fig. 3 stimmt in bezug auf die Abszissenachse und die Ordinatenachse mit der mittleren grafischen Darstellung in Fig. 3 überein. Sie verdeutlicht die nach der Lehre der Erfindung erreichte Dickenfehlerkorrektur. Man erkennt, daß die Dickenplusfehler und die Dickenminusfehler wesentlich kleiner geworden und bereichsweise praktisch ganz verschwunden sind. Um die Dickenfehlerkorrektur zu erläutern, wird noch einmal auf die untere grafische Darstellung der Fig. 3 verwiesen. Die Ordinatenachse in dieser grafischen Darstellung gibt die elektrische Ausgangsspannung an, mit der die über den Umfang verteilten piezoelektrischen Stellelemente beaufschlagt worden sind, und zwar in Form von Spannungsblöcken U. Auf diese Weise wurde in der Ringspaltdüsenlippe 4 eine Druckvorspannung erzeugt. Nach Maßgabe der Dickenfehler im Dickenfehlerprofil der mittleren grafischen Darstellung der Fig. 3 wurden überlagerte negative und positive elektrische Spannungen auf die Stellelemente 11 zur Einwirkung gebracht und im Ergebnis konnte die dargestellte, sehr erstaunliche Fehlerkorrektur erreicht werden.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Blasfolien-Extruderanlage für die Herstellung einer Kunststoffolie aus thermoplastischem Kunststoff, wobei die Blasfolien-Extruderanlage einen Blaskopf, am Blaskopf eine Ringspaltdüse mit innerer und/oder äußerer geschlossen umlaufender Ringspaltdüsenlippe aus Metall für den Austritt des thermoplastifizierten Kunststoffes sowie eine Einrichtung zum Aufblasen der Folienblase aufweist und wobei im Bereich der Ringspaltdüse die Dicke der Kunststoffolie nach Maßgabe von Dickenmeßwerten einer Dickenfehlerkorrektur unterworfen wird, dadurch gekennzeichnet, daß mit zumindest einer elastisch verformbaren Ringspaltdüsenlippe gearbeitet wird,

daß die elastisch verformbare Ringspaltdüsenlippe durch zumindest eines von über ihren Umfang verteilten Stellelementen, die im wesentlichen in radialer Richtung wirken, vorgespannt wird, und daß die Dickenfehlerkorrektur über die elastische Verformung dieser Ringspaltdüsenlippe durch die in radialer Richtung wirkenden Stellelemente bewirkt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit einer elastisch verformbaren äußeren Ringspaltdüsenlippe gearbeitet wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit einer elastisch verformbaren inneren Ringspaltdüsenlippe gearbeitet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellelemente über den Umfang der Ringspaltdüsenlippe von Stellelement zu Stellelement oder gruppenweise unterschiedlich verstehend betätigt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit piezoelektrischen Stellelementen gearbeitet wird und daß die piezoelektrischen Stellelemente zur Einstellung der Vorspannung mit einer elektrischen Ausgangsspannung beaufschlagt werden sowie diese zur Dickenfehlerkorrektur verändert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit identisch gleichen Stellelementen gearbeitet wird.

7. Blasfolien-Extruderanlage für die Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, welche den im Patentanspruch 1 beschriebenen grundsätzlichen Aufbau aufweist, wobei zumindest eine elastisch verformbare Ringspaltdüsenlippe (4) vorgesehen ist, wobei diese Ringspaltdüsenlippe (4) über ihren Umfang verteilte im wesentlichen in radialer Richtung wirkende Stellelemente (11) aufweist und wobei diese Stellelemente (11) als Stellglieder in eine Einrichtung zur Dickenfehlerkorrektur einbezogen sind.

8. Blasfolien-Extruderanlage nach Anspruch 7, wobei die Einrichtung 10a, 10b, 14) zur Dickenfehlerkorrektur einen Dickenfehlerkorrektur-Rechner (14) aufweist.

9. Blasfolien-Extruderanlage nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei die Ringspaltdüsenlippe (4) auf ihrer dem Spaltraum abgewandten Seite verformungsbegünstigende Ausbildungen (15), z. B. in axialer Richtung verlaufende Nuten, aufweist.

10. Blasfolien-Extruderanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Stellelemente (11) als piezoelektrische Stellelemente ausgeführt sind, die mit einer vorgegebenen elektrischen Ausgangsspannung eine durch Druckbeaufschlagung vorgespannte Ausgangslage (12) der Ringspaltdüsenlippe (4) definieren, und wobei die Dickenfehlerkorrektur (13) durch unterschiedlich positive oder negative Änderungen der elektrischen Ausgangsspannung an den einzelnen Stellelementen (11) oder an einzelnen Stellelementgruppen bewirkt wird.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

DE 40 13 610 A1

Int. Cl. 5:

B 29 C 47/22

Offenlegungstag:

2. Mai 1991

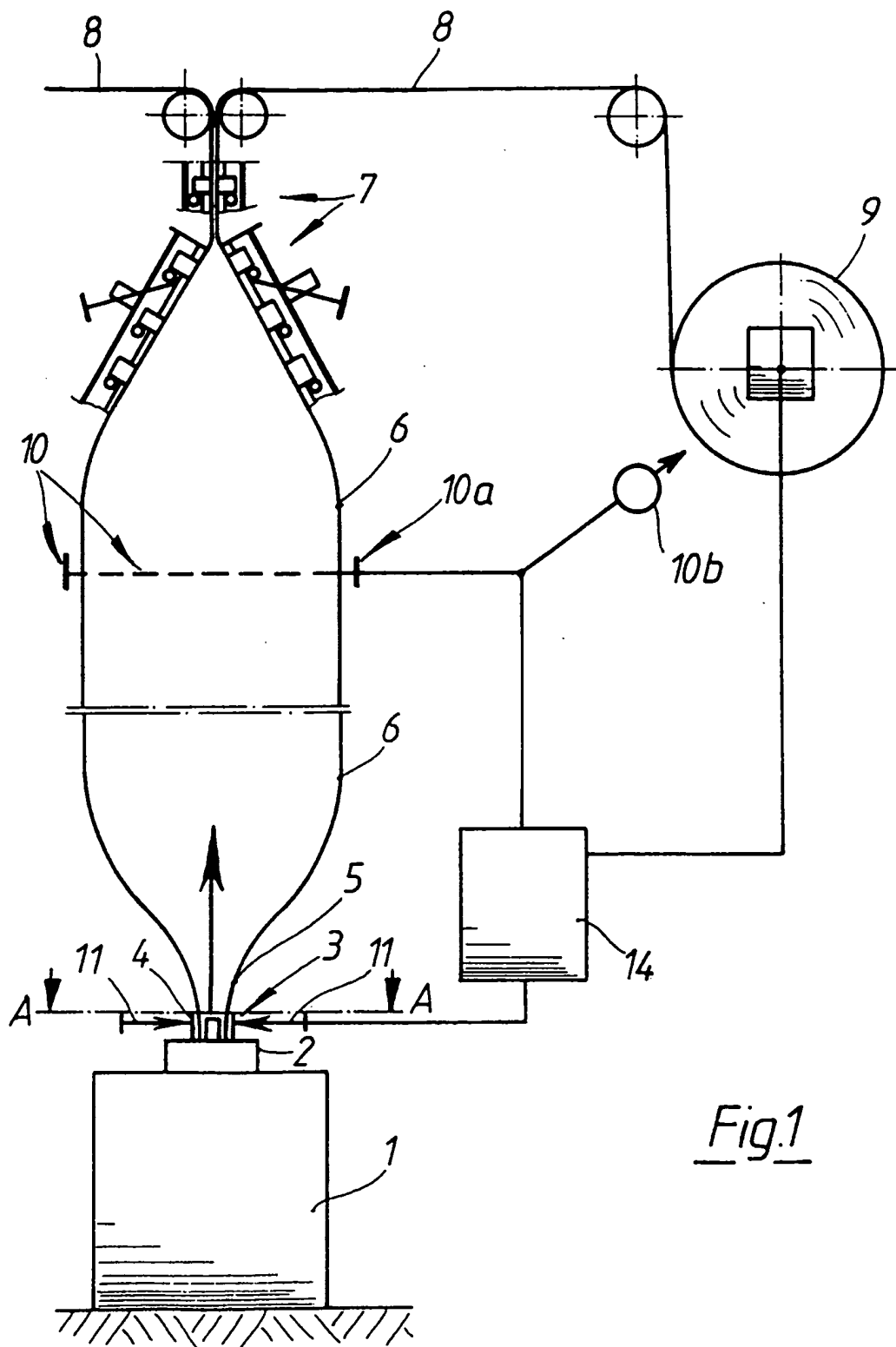


Fig.1

**ZEICHNUNGEN SEITE 2**

**Nummer:**

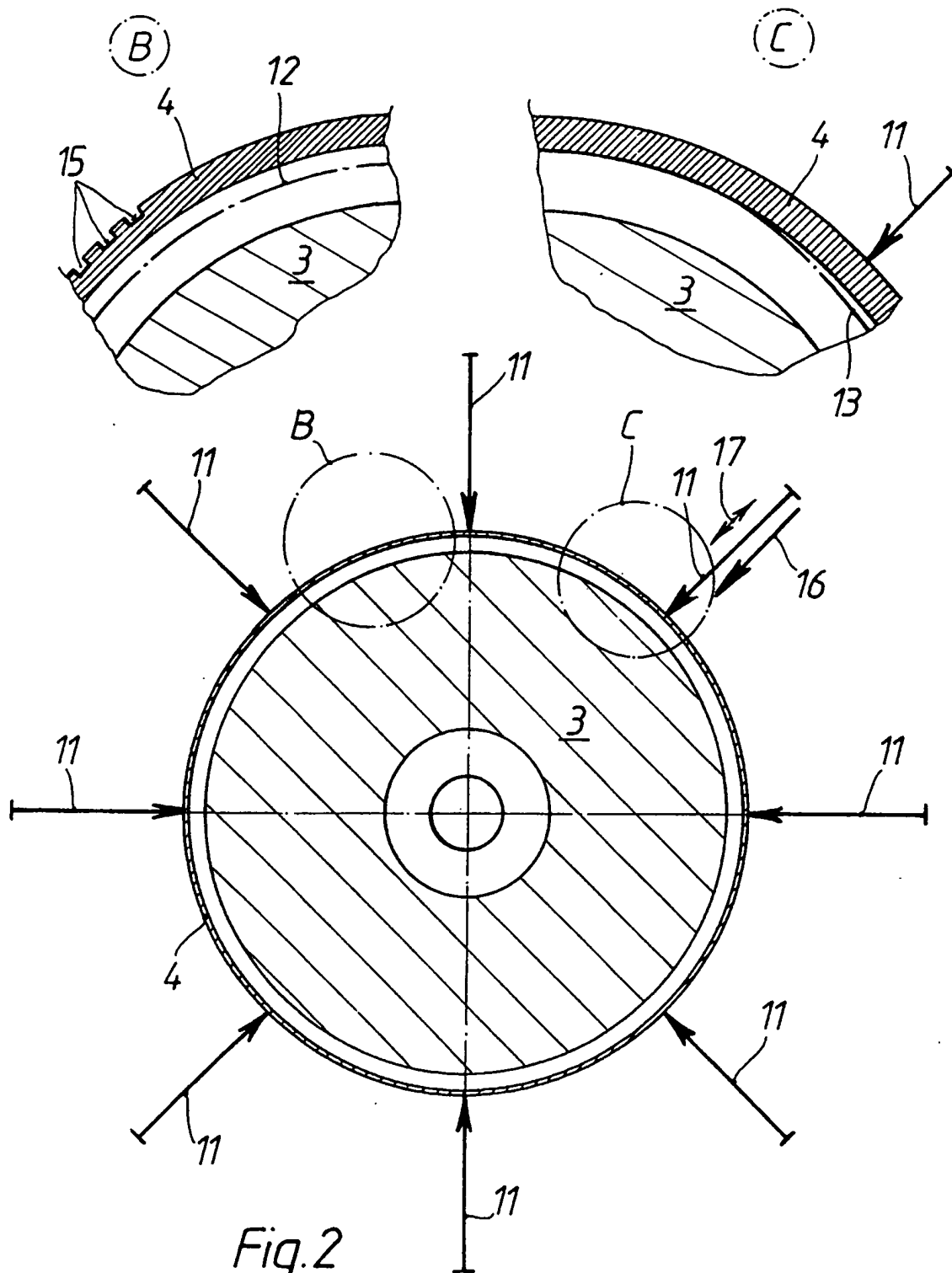
**DE 40 13 610 A1**

**Int. Cl.<sup>5</sup>:**

**B 29 C 47/22**

**Offenlegungstag:**

**2. Mai 1991**



ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer: DE 40 13 610 A1  
 Int. Cl.<sup>5</sup>: B 29 C 47/22  
 Offenlegungstag: 2. Mai 1991

Fig.3

